TITLE:

ヒックスの資本理論 - 「ヒックスの生産理論」續稿 -

AUTHOR(S):

青山, 秀夫

CITATION:

青山, 秀夫. ヒックスの資本理論 - 「ヒックスの生産理論」續稿 -. 經濟論叢 1943, 56(5): 533-551

ISSUE DATE:

1943-05

URL:

https://doi.org/10.14989/132004

京都帝國大學經濟學會

經濟論叢

第五十六卷第五號
昭和十八年五月

ヒックスの資本理論*

——「ヒックスの生産理論」續稿——

青山秀夫

一

ヒックスによれば、ベームの「平均生産期間」概念の狙標は、生産計畫の構造を單一の數値を以て表現すること、謂はば "a numerical index to the character of the plan" を與へることに存したと考へられる。然し乍ら、ベームの指數は、既にナイトの指摘した通り、不斷に生産用役が連續的に投下され、そこから不斷に生産物が生れつつある現實の生産過程には適用し難い困難を持つ。此の困難を免れつつ、ベームの指數を一般化したのが、ヒックスの指數、「計畫の平均期間」(the average period of the plan) 乃至「餘剩の流れの平均期間」(the average period of the stream of surpluses) である。此のヒックスの指數は、P を計畫の平均期間とすれば、記號的には

$$P=\frac{\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t G_t}{\sum \beta^t G_t} \tag{26}$$

で表はされるが、明かにこれはベームの指數を特殊の場合として含みつつ、然も投下も産出も連續的に行はれる現實の生産過程に適用し得るものである。

いふまでもなく、ベームの「平均生産期間」は、單なる生産計畫の指數ではなく、生産構造、或は社會全體の生産構造の指數であつた。ヒックスがこれを生産計畫の指數と見ることについては問題が存するが、今暫くこれを置く。さて、(26)で定義された

* 本稿は本誌前月號所揭拙稿「ヒックスの生産理論」の續稿である。從つて記號は前稿のものを引續いてそのまま用ひ、方程式番號は前稿に直ちに引續くものとする。

指數がベームのそれを特殊の場合として含むことは次の如くにして知られる。――

ベームが取扱つた場合に於ては將來生產物の割引といふことは度外視された。從つてベームの指數に適應せしめる爲には上記のウェイトの中からβ^tを除かねばならぬ。更にベームの場合には、その特異な生產構造觀によつて、ウェイトに用ひられるG_tの內容が簡單となる。先づ、此の場合νは單なる「生產期間」に等しい。今これを便宜上同じνで表はさう。次に、ベームが考へたのは生產用役が逐次、然も代表的な場合について云へば、同じ割合で、此の「生產期間」のあひだ投下され、最後に生產物が一瞬にして現はれる場合であつた。從つてG_tの內容をなすものは此の同じ割合で投下される用役である。今此等の關係をとり入れて上記のPを計算すれば、Pは$\frac{\nu(\nu+1)}{2}$となる。ベームに於て平均生產期間はただの生產期間の半分に等しいと云はれるが、此の結果はこのことを示すものに他ならない。かくの如くにしてヒックスの指數Pが特殊の場合として、ベームの指數を、――上記の限定の下に於てではあるが、――含むことが理解せられる。

さて、ベームの理論に於てかくの如き指數が演ずる役割は、利子步合の變動に伴ふ生產構造の變動を數値的に表示することに存した。然らば、ヒックスの指數は此の點に關して何を敎へるであらうか。それはベームの指數が演じたと同樣の役割を演じ得るであらうか。

此の問題に關して上記の指數は先づ一つの困難を含むかの如く見える。「計畫の平均期間」は(26)が示す如く一つの加重平均であるが、そのウェイトは謂はば割引されたる剩餘であるから、此のウェイト自身が利子步合の變動に伴つて變動する。從つて、利子步合が變動した場合には、此のウェイトが變動する結果として、假に生產計畫に何らの變動がないとしても、計畫の平均期間の變動を生じ得る。明かに此の場合に於ては、平均期間の變動は、生產計畫の變動を反映してゐるのではない。(計畫そのものは不變であるのであるから。)ヒックスの指數はかくの如き困難を含むが、此の困難を免れるためには、利率變動より生ずる期間の變動より、利率の變動がウェイトとして影響する部分を除去して、それが生產の計畫(即ち剩餘の流れ)に及ぼす影響だけを純粹に抽出して表現せ

しめるやうにせねばならぬ。この爲の工夫としてヒックスは、次の如き期間の比較を行ふ。——先づ、一定の利子歩合が支配する狀態から出發する。此の利子歩合の下で一定の生産計畫が設定され、此の生産計畫に對して指數P_1を得る。次に此の利子歩合が變動した狀態を考へる。此の新利率に對應して或る一定の生産計畫が成立するであらう。此の生産計畫から平均期間を算出するに當つて、ウェイトに加はるβ_t^tとして、新利率を用ふるならば、此の平均期間P_2は、生産計畫變更を純粹に表示するものでなく、加重操作に伴ふ利率變動の謂はば不純な影響をその中に含むであらう。然し、今此の新生産計畫から平均期間を算出するに當つて、新利率ではなく、變動前の舊利率を用ふることとすれば、かくて得られる平均期間P_3は、最早此の不純な影響を含まず、生産計畫の變動だけを純粹に表示することとなる。此の意味に於てヒックスは平均期間P_1と平均期間P_3とを比較して利子歩合變動が平均期間に及ぼす影響を見ようとするのである。

利子歩合の變動が生産計畫に及ぼす影響は、かくの如く、「計畫の平均期間」といふ指數を通じて、然も變動前の平均期間と變動後の生産計畫に基づき舊利率に從つて算出された平均期間との比較として考察されるが、此の考察の結果は、直ちに、「利子歩合の下落は平均期間を延長せしめる、」(A fall in the rate of interes lengthens the average period.) といふ結果をもたらす。以下、此の基本命題を見透し易い形ちに於て論證しよう。このためには先づ、此の命題の內容を解析的に表現し、次に此の命題の成立のために必要且充分な條件を導き出して置くのが便宜と思ふ。

上の命題に照應して利子歩合が下落する場合、從つて割引率β_tが騰貴する場合を取扱ふこととする。既述の如く、今問題とするのは、割引率β_tが週によつて異ることなく、凡て等しく、その騰貴も凡て一様に行はれる場合

である。今上記にならつて、最初の割引率をβとし、その騰貴率をθ、從つて騰貴後の割引率を $\beta+\theta\beta$ とする。(騰貴が問題なのであるから、明かに、$\theta>0$ である。)從つて變動前の平均期間P_1は

$$\frac{\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t G_t}{\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t G_t} \tag{27}$$

で與へられる。次に、利子步合變動後の、然も舊利率を基礎とした新平均期間P_3については、先づ、割引率が一樣にθだけ變動した場合の第t週の剩餘の增分を吾々は(25)に示された如き δG_t で表はしたから、新生產計畫に基づく第t週の剩餘は $G_t+\delta G_t$ である。從つて此の新平均生產期間P_3は

$$\frac{\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t (G_t+\delta G_t)}{\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t (G_t+\delta G_t)} \quad \text{i.e.} \quad \frac{\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t G_t+\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t \delta G_t}{\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t G_t+\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t \delta G_t} \tag{28}$$

で與へられる。これに於て、ウエイトが、一方に於ては舊割引率に應ずるβから、他方に於て新生產計畫に基づく剩餘 $G_t+\delta G_t$ から、構成されてゐることが注意されねばならぬ。

さて上記の基本命題が主張するところは、明かに、割引率βが騰貴し、從つて $\theta>0$ の場合には、(28)で定義された新平均期間P_3が(27)で定義された新平均期間P_1よりも大であることとである。卽ち

$$\frac{\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t G_t+\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t \delta G_t}{\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t G_t+\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t \delta G_t} > \frac{\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t G_t}{\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t G_t} \tag{29}$$

なることとである。ところで此の不等式(29)の左邊の分母式に於て第二項を上記の(25)によつて計算すれば、

$$(30)\qquad \sum_{t=0}^{\nu}\beta^t\delta G_t=-\theta\sum_{t=0}^{\nu}\beta_t\sum_{\tau=0}^{\nu}\tau\beta^\tau\mathbf{S}_{\tau,t}$$

$$=-\theta\sum_{\tau=0}^{\nu}\tau\beta^\tau\sum_{t=0}^{\nu}\beta^t\mathbf{S}_{\tau,t}$$

となるから、既述の(23)によつて、零に等しい、即ち

$$=0$$

なることがわかる。概念的に表現すれば、限界の流れの資本價値 (the capitalized value of the marginal stream) は零である。從つて不等式(29)に於ける左右兩邊の分母の表見的相違は消えて、此の二つの分母は何れも同じものであることがわかる。即ち、それは何れも最初の生產計畫の資本價値に等しいのである。それが資本價値である以上、それが正であることは當然である。（誰が負の資本價値をもつ生產計畫を樹てるであらうか。）從つて(29)の成立については分母は完全に度外視し得、問題は(29)に於ける分子の比較に歸着し、(29)が成立するためには、ただ分子に於て上記の不等關係が成立すればよいこと、即ち

$$\sum t\beta^t G_t+\sum t\beta^t\delta G_t > \sum t\beta^t G_t$$

が成立すればよいことがわかる。即ち、

$$(31)\qquad \sum_{t=0}^{\nu}t\beta^t\delta G_t>0$$

或は(25)を用ひて

$$(32)\qquad -\sum_{t=0}^{\nu}t\beta^t\sum_{\tau=0}^{\nu}\tau\beta^\tau\mathbf{S}_{t,\tau}=-\sum_{t=0}^{\nu}\sum_{\tau=0}^{\nu}t\beta^t\tau\beta^\tau\mathbf{S}_{t,\tau}>0$$

なること（此の場合 $\theta>0$ なる條件に注意されたい）が證明されれば、上記の基本命題は證明されたことになるわけで

ある。

式(30)の最左邊 $\Sigma p^t \delta G_t$ はヒックスが c で示した (Hicks; Value and Capital, p. 221.) ものであるが、これが零に等しいのは、(30)が示す通り、「經濟主體の選擇對象の價格が凡て一様に騰落し、その間の相對價格が不變に止る場合、即ち價格變動がノミナルに止る場合、代用效果は、全體として見れば、起らぬに等しい」といふ、既述(拙稿「商品群に對する需要」五四四―五四五頁)の極めて見易い法則の結果である。それは、ヒックスが說く (ibid. p. 221.) 如く、「利子歩合の下落を如何程でも小さくなし得るから、」消えるのではない。かくの如きヒックスの概念的説明は全く理解し難いといふ他はない。

かくの如く「利子歩合の下落は平均期間を延長せしめる、」といふ上記の基本命題の證明は結局不等式(32)の證明に歸着する。ここで吾々は今不等式(32)に現はれる $\mathbf{S}_{t,\tau}$ に關して次の如き假設を設ける。―既述の如く、諸々の $\mathbf{x}$ について成立するかの六個の法則はそのまま諸々の $\mathbf{S}$ についても成立するが、先づ $t=\tau$ の場合の $\mathbf{S}_{t,\tau}$ 即ち $\mathbf{S}_{t,t}$ は、代用の項の性質(ii)により、負である。然しこれ以外の $\mathbf{S}_{t,\tau}$ の一つ一つについては吾々はその正負を豫め指定すべき條件を有しない。ところで今吾々は、此の $\mathbf{S}_{t,\tau}$ が凡て正であると假定する。卽ち補完關係は全然存在せぬと假定する。此の假定は、代用の項のかの六個の性質と些も矛盾しない。更に亦、代用の項の性質(iv)は $\mathbf{S}_{t,\tau}$ (但し $t\neq\tau$ とする) の大多數が正でなければならぬことを示すやうに思はれる。此の意味に於て、$t=\tau$ なる場合を除いて $\mathbf{S}_{t,\tau}$ は凡て正であると假定する。

さて此の假定の下に不等式(32)が成立することを證明することは極めて容易である。このために吾々は今

(33)　$$\sum_{t=0}^{\nu}\sum_{\tau=0}^{\nu}(t-\tau)^2\beta^{t+\tau}\mathbf{S}_{t,\tau}$$

なる式を考へる。これに於て

$$(t-\tau)^2\beta^{t+\tau}\mathbf{S}_{t,\tau}$$

なる項は、$t=\tau$ なる場合は明かに零であり、$t\neq\tau$ なる場合は、$S_{t,\tau}$ は上記によつて正なることが假定されてゐるし、$\beta_{t+\tau}$ は勿論正であるから、正である。從つて、(33)は正か、少くとも零である項の總和であることがわかる。卽ち、式(33)は正である。

ところで式(33)を變形すれば、

$$\sum_{t=0}^{\nu}\sum_{\tau=0}^{\nu}(t-\tau)^2\beta^{t+\tau}S_{t,\tau}=\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}(t^2-2t\tau+\tau^2)\beta^{t+\tau}S_{t,\tau}$$
$$=\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}t^2\beta^{t+\tau}S_{t,\tau}-2\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}t\tau\beta^{t+\tau}S_{t,\tau}+\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}\tau^2\beta^{t+\tau}S_{t,\tau}$$
$$=\sum_{t}^{\nu}t^2\beta^t\sum_{\tau}^{\nu}\beta^\tau S_{t,\tau}-2\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}t\beta^t\tau\beta^\tau S_{t,\tau}+\sum_{\tau}^{\nu}\tau^2\beta^\tau\sum_{t}^{\nu}\beta^t S_{t,\tau} \tag{34}$$

を得る。ところで此の最左邊に於て第一項に $\sum_{\tau}^{\nu}\beta^\tau S_{t,\tau}$ が現はれ、又第三項に $\sum_{t}^{\nu}\beta^t S_{t,\tau}$ が現はれたが、既述の(23)によつて明かにこれらはともに零である。從つて此の最左邊に於て第一項も第三項もともに零である。從つて、

$$\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}(t-\tau)^2\beta^{t+\tau}S_{t,\tau}=-2\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}t\beta^t\tau\beta^\tau S_{t,\tau} \tag{35}$$

となる。ところで此の式(35)に於て、左邊は、上記の如く、$t\neq\tau$ ならば $S_{t,\tau}>0$ の假定によつて、正であつた。從つて、

$$-2\sum_{t}^{\nu}\sum_{\tau}^{\nu}t\beta^t\tau\beta^\tau S_{t,\tau}>0 \tag{36}$$

を得る。(32)と(36)とは正の因子2に於て異るのみである。(32)が成立することは明かである。

二

次に利率變動の傾斜效果 (phenomenon of tilting) の問題に進まう。吾々は今此の現象を上記の不等式(31)乃至(32)の經濟學的意味づけとして考へようとする。換言すれば、「利子歩合下落は平均期間を延長せしめる」といふ命題の一面、乃至は內容として考へようとする。即ち、ヒックスが平均期間といふ指數の形で見た生産計畫乃至剩餘の流れの形態の變化を直接に此の指數の變化から取出して見ようとする。ヒックスに於ては、傾斜效果の問題と平均期間延長效果の問題とは、並列的に、取扱はれてはゐるが、統一的には取扱はれてはゐない。今吾々は此の二つの問題を統一的に取扱はうとするのである。吾々の如き取扱ひが資本理論の傳統から見て一層望ましいことはいふまでもなく明瞭である。此のために、先づ、必要なヒルフスザッツから敍べる。

ここに單調に增大する有限個の項より成る數列$\{a_i\}$があるとする。即ち項數をnとして、

(37) $$a_1<a_2<a_3<\cdots\cdots<a_n$$

とする。今此の數列について單純算術平均を求めてこれをaとする。即ち

(38) $$a=\frac{a_1+a_2+\cdots\cdots+a_n}{n}.$$

とする。次に今、此の數列について加重算術平均をつくることを考へるが、此の場合、ウェイトw_iとして、凡て正(又は零)で然も單調に增加する如きもの、即ち記號的には

(39) $$0\leqq w_1<w_2<\cdots\cdots<w_n$$

なる條件を滿足するものを用ひる。即ち、もとの數列$\{a_i\}$に於て數値の小さな項には小さなウェイトを與へ、數値の大きな項には大きなウェイトを與へるわけである。かくの如くにして加重算術平均をつくるとき、此の加重算術平均がもとの單純算術平均よりも大きくなることは極めて見易いことである。即ち、加重算術平均をAとし、

従つて

(40) $$A=\frac{w_1a_1+w_2a_2+\cdots\cdots\cdots\cdots+w_na_n}{w_1+w_2+\cdots\cdots\cdots\cdots+w_n}$$

とすれば、

(41) $$A > a$$

である。

念の爲めに證明を加へて置かう。$\sum_i^n w_i\ (a_i-a)>0$ なることが證明されれば、(41)は成立することとなる。此の證明の爲めに、$\{a_i\}$の中で次の如き性質を有つ項を求める。上記の算術平均 a よりは大きくない項で、然もそれに最も近い項、卽ち、a より大きくない項のうち最大のもの、これである。勿論かくの如き項は存在する。今此の項の番號を λ とする。卽ち、

$$a_1<a_2<\cdots\cdots\cdots\cdots<a_\lambda\leqq a<a_{\lambda+1}<\cdots\cdots\cdots\cdots a_n$$

$$w_1<w_2<\cdots\cdots\cdots\cdots<w_\lambda \quad <w_{\lambda+1}<\cdots\cdots\cdots\cdots w_n$$

である。そこで今、λ より前の番號のものだけ取つて $\sum_{i=1}^{\lambda} w_i\ (a-a_i)$ なる總和を考へると、明かにこれは $\sum_{i=1}^{\lambda} w_\lambda\ (a-a_i)$ より小さい。從つて (42) $\sum_{i=1}^{\lambda} w_i\ (a_i-a)\ >\sum_{i=1}^{\lambda} w_\lambda\ (a_i-a)$ となる。次に λ より先の番號だけを取れば、(43) $\sum_{i=\lambda+1}^{n} w_i\ (a_i-a)>\sum_{i=\lambda+1}^{n} w_\lambda\ (a_i-a)$ を得る。(42)と(43)とを邊邊加へると、(44) $\sum_{i=1}^{n} w_i\ (a_i-a)\ >\ \sum_{i=1}^{n} w_\lambda\ (a_i-a)=w_\lambda\ (\sum_{i=1}^{n} a_i-na)=0$ を得る。卽ち、$\sum_{i=1}^{n} w_i\ (a_i-a)>0$ なること、從つて

$$w_1a_1+w_2a_2+\cdots\cdots\cdots\cdots+w_n a_n>(w_1+w_2\cdots\cdots\cdots\cdots+w_n)a$$

なることが證明された。(41)はこれより直ちに導かれる。

次に上記の數列$\{a_i\}$が單調減少、卽ち

(44) $$a_1>a_2>\cdots\cdots\cdots\cdots>a_n$$

なる場合を考へる。此の場合、前と同樣に(39)を滿足するウェイトを用ひて加重算術平均 A をつくれば、此の加重

算術平均はウェイトなしでつくつた單純算術平均αより大きい。此の場合には、數値の小さな項には大きなウェイトが、數値の大きな項には大きなウェイトが與へられるわけであるから、此の結果は當然であると云へよう。

證明は前と同様である。此の場合には、數列$\{a_i\}$の中で單純算術平均αより小さくないものの中で最もそれに近い項を求め、その番號をλとして、前と同様にして$\sum_{\lambda}^{n} w_i(a_i-\alpha)\geqq 0$となることを證明すればよい。

以上は、證明は稍面倒であるが、内容的には極めて明瞭なことがらである。さて以上を手懸りとして、當面の問題に必要なヒルフスザッツを敍べよう。今、單調な有限の數列

$$\{a_i\}=\{a_1,\ a_2,\ \cdots\cdots,\ a_n\} \tag{45}$$

が與へられたが、それが遞増的であるか遞減的であるか、謂はば crescendo であるか、diminuendo であるかはわからぬとする。ところで若し、此の數列に關して、單純算術平均αと、上記の條件(39)を滿足するウェイトw_iに基づいて算出せられた加重算術平均Aとが與へられるならば、此の二つ平均の間の關係から、(45)の數列$\{a_i\}$が、クレセンドかディミニュエンドか、が判別できる。與へられた數列は單調なのであるから、遞増的か、遞減的か、二者その一つを出でない。然も、上記によつて遞増的ならば、加重平均は單純平均よりも大であり、遞減的ならば、加重平均は單純平均より小さい筈である。從つて、加重平均が單純平均より大きいならば、もとの數列は遞増的乃至 crescendo であり、加重平均が單純平均より小であるならば、もとの數列は遞減的乃至 diminuendo である他はない。かくて、單純平均と加重平均とが與へられるならば、もとの數列の形が判別できるわけである。

これが今吾々の使用しようとするヒルフスザッツであるが、これはヒックスがその著書の隨處に、暗默のうちに不精確ながら、使用してゐるところのものである。吾々は今、此のヒックスが用ひたヒルフスザッツを當面の

問題に使用しようとするに止るのである。

さて吾々が此の補助定理を使用して考へようとする系列乃至流れは、これまでの記號を用ひて云へば、

(46) $\delta \hat{G}_0,\ \delta G_1,\ \delta G_2,\ \cdots\cdots\cdots,\ \delta G_\nu$

である。ヒックスの用語を借りて云へば、それは "marginal stream" であり、或は一層一般的な用語法を以てすれば、「投資の限界單位」(marginal unit of investment) に相當するところのものである。吾々は此の「限界の流れ」が單調であると假定して、それが crescendo であるか、或はまた diminuendo であるか、を見ようとする。若しそれが crescendo であるならば、それは「剩餘の流れが上に傾くこと」(an upward tilt to the stream of surpluses) を意味するであらう。即ち、現在から遠い時點ほど剩餘の増大が大きいやうに生産計畫が編制されること、從つて、遠い時點程生産高が増加し、投下が減少するやう計畫が樹立されることを意味するであらう。ヒックスが利子歩合下落の生産計畫への影響として敍べるところはかくの如き剩餘の流れの上への傾斜效果であるが、以下吾々は、此の效果が出ずる所以を、上記の補助定理の適用に於て、不等式(32)から説明しよう。

此の説明は容易である。既に吾々は、

(30) $\sum_{t=0}^{\nu} \beta^t \delta G_t = 0$

(31) $\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t \delta G_t > 0$

なる關係が成立することを知つてゐる。今吾々は上記の補助定理に於ける a_t に相當するものとして $\beta^t\delta G_t$ を考へ、ウェイト w_t に相當するものとして t を考へよう。然るとき先づ(30)は、系列

(47) $\beta^0\delta G_0,\ \beta^1\delta G_1,\ \beta^2\delta G_2,\ \cdots\cdots\cdots,\ \beta^\nu\delta G_\nu$

即ち謂はば割引されたる限界の流れ (the discounted marginal stream) を考へる場合、單純算術平均が零であることを意味する。次に(31)は、此の系列について t をウェイトとして加重算術平均をつくれば、此の加重算術平均は零より大であることを示す。從つて今の場合加重算術平均は單純算術平均よりも大である。從つて(46)のみならず系列(47)も亦單調であるとすれば、上記の判別法によつて數列(47)は crescendo である。即ち、

$$(48)\quad \beta^0\delta G_0 < \beta^1\delta G_1 < \beta^2\delta G_2 < \cdots\cdots < \beta^\nu\delta G_\nu$$

である。然るに β は、利子歩合が正である以上、一よりも小であるから、β は一よりも小であり、從つて β^t は冪指數の增加に伴つて單調に減少する。從つて(48)より

$$(49)\quad \delta G_0 < \delta G_1 < \delta G_2 < \cdots\cdots < \delta G_\nu$$

を得る。即ち、系列(46)は單調增加であることが示される。

かくの如く、單調なる系列(46)は遞增的であることが示されるが、これに關して尙次のことが注意される。上記の(30)は(47)の諸項の總和が零であることを示してゐる。從つて、單調增加系列(47)のうちには、負のものがなければならず、然も、それは單調に遞增するのであるから、或る週から前のものは凡て負でなければならぬこととなる。即ち、系列(46)に於て或る週から前の剩餘の增分 δG_t は凡て負でなければならぬ。

ヒックスは、彼の所謂 "upward tilt to the stream of surpluses" を說明して次の如く云ふ。―「凡ての期間に亙る貸借に對して週當りの利子歩合が騰貴すれば、凡ての將來の剩餘に應ずる割引率、(即ち剩餘の『價格』) が引上げられることになるが、このこと自體は、目前の剩餘を減じて、將來の剩餘を增大せしめる直接の傾向を生ずる。然し此の變動は將來の剩餘の『價格』の同じ割合での變動に止るものではない。剩餘の『價格』の系列のうち、

後の週の剩餘の『價格』はそれよりも以前の週の剩餘の『價格』よりも一層激しく變動し、前の週の剩餘の『價格』はそれよりも以後の週の剩餘の『價格』よりも一層弱く變動する。ここに於てそれぞれの週の剩餘には二つの力が作用することとなる。第一のものはその週の剩餘の『價格』の騰貴に基くものであり、その週の剩餘を增加せしめる方向に作用する。第二のものは他の『價格』の騰貴に基づくものであり、その週の剩餘を引上げる方向に作用する。然しながら、その剩餘の關する週が後になればなるだけ、增大の方向に作用する力が強く、收縮の方向に作用する力が弱いはずである。かくて吾々は、時間的に最も先にある剩餘に於ては最大の擴大增加が見られ、時間的に最も前にある剩餘に於ては最大の收縮減少が見られると豫想すべきである。剩餘の流れが受ける全效果は、それは傾斜 (tilt) を受けると云つてこれを表現することが出來よう。剩餘の流れは一端に於て押下げられ、他の一端に於て押上げられる。謂はばそれは、中央の或る點のまはりに、上下に廻轉されるのである。」[1] ヒツクスは利子步合下落の上方的傾斜效果をかやうに說明するが、吾々が以上で明かにしたものが、恰もかくの如き上方的傾斜效果に他ならぬことは、既に明かであらう。ただヒツクスは、此の上方的傾斜效果の說明を既述の平均期間延長效果の說明と切離して行つたのに對して、吾々は、此の二つを統一的に明かにしたのであつた。即ち、上方的傾斜效果は、吾々の立場から云へば、平均期間延長效果の云ひ改めに他ならず、また逆に云へば、平均期間延長效果は此の上方的傾斜效果の他の半面に他ならないのである。常識的に云つても、生產期間乃至投資期間の延長とは、生產要素が近い將來のための生產から引上げられて一層遠い將來の生產にふりむけられることと考へられてゐるが、吾々のここでの說明は、ヒツクスの平均期間延長の意味するところが、事實これに他ならぬことを明かにするものである。更にヒツクスに於ては、利子步合低下の平均期間延長效果の說明に當つて、

1) Hicks; ibid. p. 216.

を概念的に論證するに當つてかの"the capitalized value of an auxiliary stream"の概念を利用するが[2]、然し不等式(31)の經濟學的意味は、吾々の試みた如く、上方的傾斜效果に求める方が、寧ろ正しく然も自然でないであらうか。

以上に於ては、限界の流れ(46)も亦割引された限界の流れ(47)も共に單調であると假定したが、勿論これは第一次的接近としてに止まる。謂はば、直線の形で當て篏められた趨勢としてに止まる。第二次的接近としては、既にヒックスが注意してゐるやうに、尙惰性要素の作用を考慮すべきであり、かく惰性要素を顧慮するとき、剩餘の減少（從つて投下の增大）の重點は眼近かい期間には現はれず、寧ろ middle future に現はれると考へられるであらう[3]。

三

これまで吾々はヒックス自身の立場をそのまま認め乍ら、謂はばそれを內在的に補正する仕事を進めて來た。今暫く此の仕事を續けたいと思ふ。

吾々は前節に於て不等式

(31) $$\sum_{t=0}^{\nu} t\beta^t \delta G_t > 0$$

の經濟學的意味を、

(30) $$\sum_{t=0}^{\nu} \beta^t \delta G_t = 0$$

の援用の下に、利子歩合下落の上への傾斜效果に求めた。次に吾々は此の不等式(31)をヒックスが好んで使用する「流れの平均期間」(the average period of the stream of value)の概念の適用に於て考察し、先に問題とされた平均期間延長效果の內面的意味を一層立入つて分析して置き度いと思ふ。

さて、ここで問題とされるのがヒックスの所謂「限界の流れ」(the marginal stream)であること、從つてまた、

2) Hicks; ibid. p. 201, 221.
3) Hicks; ibid. p. 217.

(30)の意味するところが、此の「限界の流れ」の資本價値が零であることであることも既に吾々が見たところである。今吾々は此の限界剰餘δG_tを二つの部分に分たうと思ふ。「剰餘」は、既述の如く。生産高の價値(value of output)マイナス「投下の價値」(value of input)である。これに應じて限界剰餘δG_tも二つに分たれる。今利率下落に基づく生産計畫變更の結果生ずる第t週の「生産高の價値」の增分を假に生産高增分と呼んでu_tで表はし、また第t週の「投下の價値」の增分を假に投下增分と呼んでv_tで表すこととすれば、明かに、

(50) $$\delta G_t = u_t - v_t$$

となり、從つて限界の流れは

(51) $$u_0-v_0,\quad u_1-v_1,\ \cdots\cdots,\ u_\nu-v_\nu$$

を以て表はされることとなる。換言すれば、

(52) $$\begin{cases} u_0,\ u_1,\ u_2,\ \cdots\cdots,\ u_\nu \\ v_0,\ v_1,\ v_2,\ \cdots\cdots,\ v_\nu \end{cases}$$

を以て夫々"marginal output stream"(出産高增分の流れ)及び"marginal input stream"(投下增分の流れ)を表すこととすれば、限界の流れは此の二つの流れより合成されることとなる。

かくの如く吾々は限界の流れを二つの構成部分に分つて、「生産高增分の流れ」と「投下增分の流れ」との二つの流れを考へたが、次に此の二つの流れの各々について平均期間を考へよう。流れの平均期間の定義に從つて、「生産高增分の流れ」の平均期間U、及び投下增分の流れの平均期間Vはそれぞれ

で與へられる。吾々はかくの如き二つの平均期間を考へようとするのである。

$$(53)\qquad U=\frac{\sum^{v} t\beta^t u_t}{\sum^{v}\beta^t u_t},\quad V=\frac{\sum^{v} t\beta^t v_t}{\sum^{v}\beta^t v_t}$$

先づ、此の二つの分數式の夫々の分母について考へよう。夫々は勿論、生産高增分の流れの資本價値及び投下增分の資本價値である。さて、式(30)が、限界の流れの資本價値が零に等しいことを意味することは既述の如くである。ところで、上に見た通り、此の限界の流れは、生産高增分の流れと投下增分の流れとの謂はば差に等しい。從つて、限界の流れの資本價値が＝0なることは、生産高增分の流れの資本價値は投下增分の流れの資本價値に等しい。即ち、式(53)の二つの分數式に於て分母は等しいのである。

かくの如く、「生産高增分の流れ」の平均期間と「投下增分の流れ」の平均期間とは分母を共通する。從つて此の二つの流れの平均期間の何れが長いかは、ただ分子だけ比較すればそれだけで直ちに明かとなる。ところで「限界の流れ」は、再び、生産高增分の流れと投下增分の流れとの差に等しいから、不等式(31)の左邊をとつて考へれば、

$$\sum^{v} t\beta^t \delta C_t=\sum^{v} t\beta^t u_t-\sum^{v} t\beta^t v_t$$

であり、これより此の二つの平均期間に關して、分子は「生産高增分の流れ」のそれの方が大きいことが、(31)によつて知れる。即ち、利子歩合が下落した場合、「生産高增分の流れ」の平均期間Uは「投下增分の流れ」の平均期間Vよりも大である。記號的に云へば、　$U>V$　である。

以上によつて、利子歩合が下落した場合、生産高增分の流れの平均期間が投下增分の流れの平均期間よりも長

くなる、(從ってまた、利子步合が騰貴した場合は此の逆である) ことが明かにされた。このことから、前節に論じた傾斜效果を、謂はばヒックス的方法に從つて、導くことは容易である。平均期間とは「價値の流れのクレシエンド乃至ディミニュエンドを測る數學的なる方法」(an exact method of measuring the crescendo or diminuendo of a stream of value) に他ならないのであるから[1]、上記の如く、生產高增分の流れの平均期間が投下增分の流れの平均期間より大きいことは、「限界の流れ」が crescendo であることを意味する。このことから、傾斜效果が導き出されることは、既に吾々が前節に示した通りである。

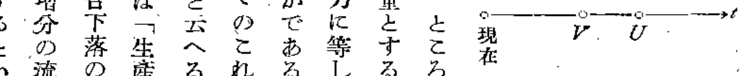
かくの如くにして吾々は、「平均期間」の概念を導入することによつて、式(31)を、傾斜效果を示すものとして意味づけることができる。卽ち、ヒックスが好んで用ひる論法を以て、利率下落の生產期間延長效果と上への傾斜效果との間の不可分の關係を明かになし得るわけである。然し此の二つの效果の關係を明かにすべきヒックスの論法は必ずしも充分明晰ではなく、その結果その分析の射程を不明瞭たらしめる恐れがある。此の意味に於て私は、ヒックスの平均期間なる概念に一層直觀的なる意味を與へてこれによつて以上の分析のもつ意義を一層明瞭ならしめることを試みようと思ふ。

四

ヒックス的なる平均期間概念を直觀化す手懸りは、かの重心特に質點系の重心の概念に求められると思ふ。いふまでもなく、質點系の重心は、質點の質量をウエイトとする質點の座標の加重平均によつて求められる。ところで吾々の平均期間はかくの如き加重平均に他ならない。今、生產高增分の流れの平均期間Uについて云へば、それは、割引されたる生產高增分をウエイトとする時間的距離の加重平均に他ならない。從つて今、直線を以て

1) Hicks; ibid. pp. 187-188.

時の經過を表はし、現在(計畫時點)を原點とし、此の原點からの距離を以て現在からの時間的距離をはかることとし、各週の生産高增分を、割引されたる生産高の價値の增分を質量として持つ質點と看做すならば、



平均期間Uが示すものは、此の生産高增分の系の重心の座標(現在からの時間的距離)に他ならぬと云へよう。同樣のことが投下增分の流れの平均期間について云はれ得ることはいふまでもない。更に、此の觀點に立つて見るならば、以上で吾々が問題の中心に置いた不等式(31)の左邊が測るものは、此の二つの重心の間の距離であつたと云はれるであらう。卽ち、不等式(31)は、投下增分の(系の)重心から生産高增分の(系の)重心までの距離、$(U-V)$を測るものであつた、と云はれるであらう(上圖參照)。

ところで、物理學に於ける重心は一定の物理學的意義を有するものであつた。卽ち、各質點の質量の總和を質量とする質點が重心にあると假定した場合、此の質點に作用する重力は、質點系の各質點に作用する重力の全合力に等しいといふ關係があつた。勿論吾々の平均期間の場合、それに對してかくの如き意義を求め得ぬことは明かである。然しそれだからと云つて此の「重心」が經濟學的に無意義であると云ひ得ないことも明かである。吾々のこれまでの傾斜效果の分析は、此の「平均期間」として考へられた「重心」の經濟學的意義を明示するものと云へるであらう。卽ち、かうである。—利子歩合の變動に伴つて生産計畫が變更せられるが、此の計畫の變更は「生産高增分の流れ」と「投下增分の流れ」との二つの部分に分つて觀察されるであらう。ところで、利子歩合下落の場合について云へば、概括的・總觀的に云つて、生産高增分の流れは時間的に遞昇的形態をとり、投下增分の流れは時間的に遞降的形態をとるが、生産高增分の(系の)重心が投下增分の(系の)重心よりも遠くに位置するといふことは、このことの云ひ改めに過ぎない。然し、此の重心概念による事態の表現は、かの平均期間概

念による表現よりも、一層直接に此の事態を表現するものである。生產高增分の流れが時間的に遞昇的形態をとるといふことは、生產高の流れ (output stream) そのものの膨脹擴大が遠い將來に於て起ることを意味するから、譬喩的に云へば生產高の流れは先きに引よせられることとなる。之に反して、投下增分の流れが遞降的であることは、投下の流れ (input stream) そのものが眼先きに引よせられることを意味する。吾々がここで問題とするのは、かくの如く流れを增大せしめる力、或は流れを引寄せる力が作用する部分の遠近（現在から測つての遠近）に他ならぬが、重心は各質點に働く重力の全合力の着力點であるから、かくの如く流れを引寄せる力が作用する部分を重心として考へることは、事態を直接的に表現する所以であり、事態を明瞭ならしめるのに、かの「平均期間」の概念を以てするよりも、一層有效である。此の意味に於て、重心概念は經濟學的に有意義であると云へる。

ここで吾々は力の概念を用ひた。勿論これは、一つの譬喩以上を出るものではない。ただ譬喩としては、有效である。此の意味で、ここに敢て力の概念を使用する。

以上で、「平均期間」としての「重心」が流れを增大せしめる力が強く作用する部分を示すことを、傾斜效果の分析を利用しつつ示したが、このことは、傾斜效果の分析によらずとも、平均期間の加重平均としての定義そのものから、既に明かである。若しこのことが最初から明かであるとすれば、かの利子步合下落の生產期間延長效果、卽ち、產出高增分の重心が投下增分の重心よりも遠くに位置することから、剩餘の流れに對する上への傾斜效果（卽ち限界の流れの遞昇的形態）を導き出すことは極めて容易である。卽ち、投下は眼先きに於て強く增加せしめられ、產出高は遠い將來に於て強く增加せしめられる以上、剩餘の流れが上への傾斜を受けることは直ちに明瞭であると云はねばならぬ。此の意味に於て吾々は、ヒックスの「平均期間」概念を「重心」の概念で置きかへることによつて、問題とする事態の本質を一層明瞭に把握し得るに到るのである。